

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-058746

(43)Date of publication of application : 03.03.1998

(51)Int.Cl.

B41J 2/44
G02B 26/10

(21)Application number : 08-225116

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 27.08.1996

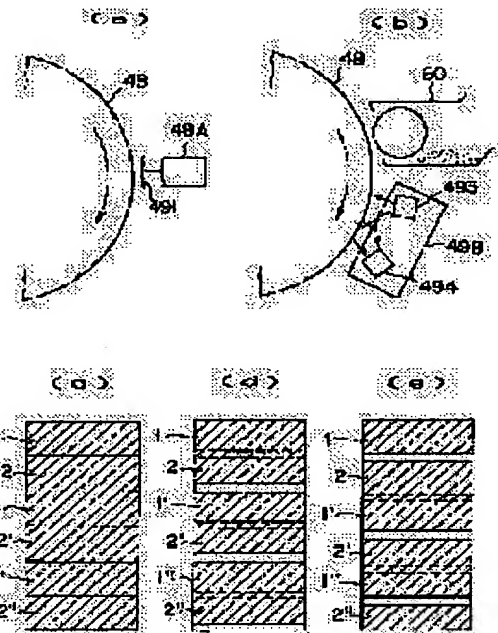
(72)Inventor : MAMA TAKASHI

(54) MULTIBEAM SCAN TYPE IMAGE-FORMING APPARATUS-METHOD AND APPARATUS FOR DETECTING SCAN LINE PITCH IRREGULARITY AND APPARATUS FOR CORRECTING SCAN LINE PITCH IRREGULARITY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily detect a pitch irregularity of scan lines in a multibeam scan type image-forming apparatus.

SOLUTION: A luminous flux from a plurality of light sources is condensed onto a photoconductive photosensitive body as a plurality of light spots separated in a sub scanning direction. The photosensitive body is scanned simultaneously by the plurality of light spots in the multibeam scan type image-forming apparatus. A pitch irregularity of scan lines scanned simultaneously by the plurality of light spots in the apparatus is detected according to the detection method. The photosensitive body is repeatedly simultaneously scanned by all the light spots, thereby to form a latent image pattern for detecting the pitch irregularity. An average potential of the latent image pattern is detected by a potential sensor 49B, and a detected value by the potential sensor 49B is compared with a predetermined comparison value, whereby the pitch irregularity in scan lines is detected.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-58746

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月3日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J 2/44			B 4 1 J 3/00	D
G 0 2 B 26/10			G 0 2 B 26/10	B

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-225116

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月27日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 真間 孝

東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式会社リコー内

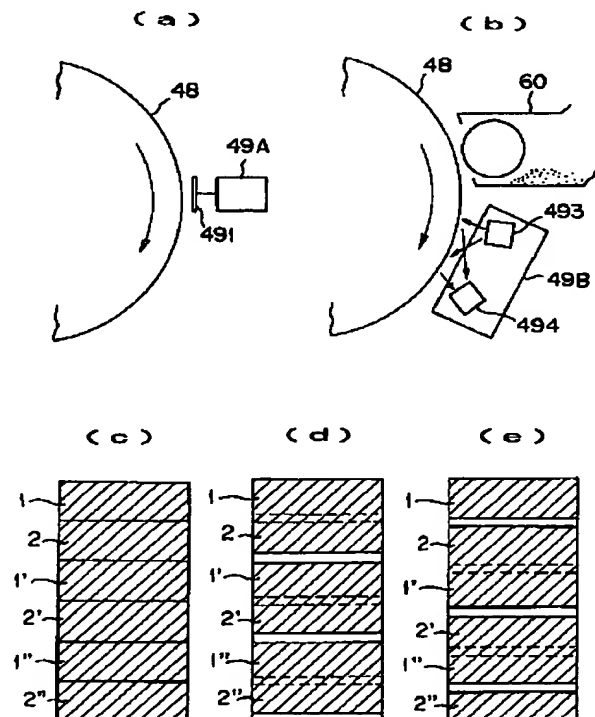
(74) 代理人 弁理士 樺山 亨 (外1名)

(54) 【発明の名称】 マルチビーム走査型画像形成装置・走査線ピッチむら検出方法・走査線ピッチむら検出装置および走査線ピッチむら補正装置

(57) 【要約】

【課題】マルチビーム走査型画像形成装置において、走査線ピッチのむらを容易に検出する。

【解決手段】複数の光源からの光束を光導電性の感光体上に副走査方向に分離した複数の光スポットとして集光し、これら複数の光スポットにより上記感光体を同時に走査するマルチビーム走査型画像形成装置において、複数の光スポットにより同時に走査される走査線のピッチむらを検出する方法であって、全ての光スポットによる同時の走査を繰り返して行なって、ピッチむら検出用の潜像パターンを形成し、この潜像パターンの平均的な電位を電位センサ49Bにより検出し、電位センサ49Bによる検出値を、所定の比較値と比較することにより走査線のピッチむらを検出する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数の光源からの光束を光導電性の感光体上に副走査方向に分離した複数の光スポットとして集光し、これら複数の光スポットにより上記感光体を同時に走査するマルチビーム走査型画像形成装置において、複数の光スポットにより同時に走査される走査線のピッチむらを検出する方法であって、

全ての光スポットによる同時の走査を繰り返して行なって、ピッチむら検出用の潜像パターンを形成し、この潜像パターンの平均的な電位を電位センサにより検出し、

上記電位センサによる検出値を、所定の比較値と比較することにより走査線のピッチむらを検出することを特徴とする走査線ピッチむら検出方法。

【請求項 2】複数の光源からの光束を光導電性の感光体上に副走査方向に分離した複数の光スポットとして集光し、これら複数の光スポットにより上記感光体を同時に走査するマルチビーム走査型画像形成装置において、複数の光スポットにより同時に走査される走査線のピッチむらを検出する方法であって、

全ての光スポットによる同時の走査を繰り返して行なって、ピッチむら検出用の潜像パターンを形成し、この潜像パターンを所定の現像条件で現像して得られるトナーパターンの面積領域の反射強度を光学センサで検出し、

上記光学センサによる検出値を、所定の比較値と比較することにより走査線のピッチむらを検出することを特徴とする走査線ピッチむら検出方法。

【請求項 3】複数の光源からの光束を光導電性の感光体上に副走査方向に分離した複数の光スポットとして集光し、これら複数の光スポットにより上記感光体を同時に走査するマルチビーム走査型画像形成装置において、互いに隣接する任意の 2 光源により同時に走査される走査線のピッチむらを検出する方法であって、

上記 2 光源を同時に点灯して 2 つの光スポットによる同時走査を所定数の走査線おきに繰り返して得られるピッチむら検出用の第 1 の潜像パターンと、第 2 の光スポットによる走査とこれに続く第 1 の光スポットによる走査を上記所定数の走査線おきに繰り返して得られるピッチむら検出用の第 2 の潜像パターンとを形成し、これら第 1 および第 2 の潜像パターンそれぞれの、平均的な電位を電位センサにより検出し、得られる 2 つの検出値の比較により走査線のピッチむらを検出することを特徴とする走査線ピッチむら検出方法。

【請求項 4】複数の光源からの光束を光導電性の感光体上に副走査方向に分離した複数の光スポットとして集光し、これら複数の光スポットにより上記感光体を同時に走査するマルチビーム走査型画像形成装置において、互いに隣接する任意の 2 光源により同時に走査される走査線のピッチむらを検出する方法であって、

上記 2 光源を同時に点灯して 2 つの光スポットによる同時走査を所定数の走査線おきに繰り返して得られるピッチむら検出用の第 1 の潜像パターンと、第 2 の光スポットによる走査とこれに続く第 1 の光スポットによる走査を上記所定数の走査線おきに繰り返して得られるピッチむら検出用の第 2 の潜像パターンとを形成し、これら第 1 および第 2 の潜像パターンを所定の現像条件で現像して得られる第 1 および第 2 のトナーパターンそれぞれの面積領域の反射強度を光学センサにより検出し、

第 1 および第 2 のトナーパターンから得られる 2 つの検出値の比較により走査線のピッチむらを検出することを特徴とする走査線ピッチむら検出方法。

【請求項 5】請求項 4 記載の走査線ピッチむら検出方法において、

第 1 および第 2 のトナーパターンは、中間転写媒体上に転写されて反射強度を検出されることを特徴とする走査線ピッチむら検出方法。

【請求項 6】請求項 3 または 4 または 5 記載の走査線ピッチむら検出方法において、

第 1 および第 2 の潜像パターンは、副走査方向に並ぶように形成されることを特徴とする走査線ピッチむら検出方法。

【請求項 7】請求項 3 または 4 または 5 記載の走査線ピッチむら検出方法において、

第 1 および第 2 の潜像パターンは、主走査方向に並ぶように形成されることを特徴とする走査線ピッチむら検出方法。

【請求項 8】請求項 3～7 の任意の 1 に記載の走査線ピッチむら検出方法において、

第 1 および第 2 の潜像パターンは、記録走査領域内に形成されることを特徴とする走査線ピッチむら検出方法。

【請求項 9】請求項 8 記載の走査線ピッチむら検出方法において、

第 1 および第 2 の潜像パターンの複数対が、主走査方向に形成されることを特徴とする走査線ピッチむら検出方法。

【請求項 10】請求項 3 記載の走査線ピッチむら検出方法を実施するための装置であって、

ピッチむら検出用に形成される第 1 及び第 2 の潜像パターンの平均的な電位を検出する 1 以上の電位センサと、上記 1 以上の電位センサの出力に基づき走査線ピッチむらを検出するピッチむら検出手段とを有する走査線ピッチむら検出装置。

【請求項 11】請求項 4 記載の走査線ピッチむら検出方法を実施する装置であって、

ピッチむら検出用に形成される第 1 及び第 2 のトナーパターンの各面積領域の反射強度を検出する 1 以上の光学センサと、

上記 1 以上の光学センサの出力に基づき走査線ピッチむ

らを検出するピッチむら検出手段とを有する走査線ピッチむら検出装置。

【請求項 12】複数の光源からの光束を光導電性の感光体上に副走査方向に分離した複数の光スポットとして集光し、これらの光スポットにより上記感光体を同時に走査するマルチビーム走査型画像形成装置において、走査線ピッチを調整するピッチ調整手段と、このピッチ調整手段を制御するピッチ制御手段を有し、請求項 3～9 の任意の 1 に記載の走査線ピッチむら検出方法で検出された走査線ピッチむらに応じて上記ピッチ制御手段によりピッチ調整手段を調整してピッチむら補正を行なうようにしたことを特徴とする走査線ピッチむら補正装置。

【請求項 13】複数の光源からの光束を光導電性の感光体上に副走査方向に分離した複数の光スポットとして集光し、これらの光スポットにより上記感光体を同時に走査するマルチビーム走査型画像形成装置において、請求項 10 または 11 記載の走査線ピッチむら検出装置を有することを特徴とするマルチビーム走査型画像形成装置。

【請求項 14】複数の光源からの光束を光導電性の感光体上に副走査方向に分離した複数の光スポットとして集光し、これらの光スポットにより上記感光体を同時に走査するマルチビーム走査型画像形成装置において、請求項 10 または 11 記載の走査線ピッチむら検出装置と、請求項 12 記載の走査線ピッチむら補正装置を有することを特徴とするマルチビーム走査型画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明はマルチビーム走査型画像形成装置・走査線ピッチむら検出方法・走査線ピッチむら検出装置および走査線ピッチむら補正装置に関する。

【0002】

【従来の技術】画像信号により強度変調させた光束を偏向させ、被走査面を画像形成のために走査するビーム走査型画像形成装置は、デジタル複写機や各種光プリンタ等として広く知られている。近来、走査の高速化を目して、一度に複数の走査線を同時走査する「マルチビーム走査型画像形成装置」が提案されている。

【0003】マルチビーム走査による画像形成において留意すべき重要な点の一つは、副走査方向の記録密度を決定する走査線ピッチが適正に設定されなければならないことである。走査線ピッチが適正でないと、書き込まれた記録画像の記録密度や画像密度が副走査方向に周期的に変動して記録画像の像質劣化の原因となる。

【0004】走査線ピッチは、光源部における各光源の相対的な位置関係や、光源部と被走査面との間にある光学系の結像倍率等により定まる。上記結像倍率等は、個

々のマルチビーム走査装置に光学系を組付けるときの微少な組付け誤差によっても微妙に異なる場合が多いし、たとい設計通りの組付け調整がなされても、マルチビーム走査装置の実使用に伴う振動等の影響で経時的に上記結像倍率が変化してしまうことも考えられる。また、光源部における複数の光源の相対的な位置関係も、LD（半導体レーザ）アレイのようなモノリシックな構造のものはともかく、独立した複数の半導体レーザを組み合わせたような光源部では、光源部ごとの組付け誤差や経時的な変化が考えられる。

【0005】このような理由で、適正な走査線ピッチを実現するには、随時に「走査線ピッチにむらがないか否か」を検出する必要がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、走査線ピッチのむらを容易に検出できる新規な「走査線ピッチむら検出方法」の提供を課題とする。この発明の別の課題は、上記ピッチむら検出方法を実施するための「走査線ピッチむら検出装置」の実現にある。

【0007】この発明の他の課題は、上記走査線ピッチむら検出方法で検出された走査線ピッチむらに基づき、走査線ピッチむらを補正する「走査線ピッチむら補正装置」の実現にある。

【0008】この発明のさらに他の課題は、走査線ピッチむら検出機能もしくは走査線ピッチむら検出機能と走査線ピッチむら補正機能とを持った「マルチビーム走査型画像形成装置」の実現にある。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項 1, 2 記載の走査線ピッチむら検出方法は「複数の光源からの光束を光導電性の感光体上に副走査方向に分離した複数の光スポットとして集光し、これら複数の光スポットにより上記感光体を同時に走査するマルチビーム走査型画像形成装置において、複数の光スポットにより同時に走査される走査線のピッチむらを検出する方法」である。

【0010】請求項 1 記載の走査線ピッチむら検出方法は、以下の点を特徴とする。即ち、全ての光スポットによる同時の走査を繰り返して行なって「ピッチむら検出用の潜像パターン」を形成し、この潜像パターンの「平均的な電位」を電位センサにより検出する。そして、電位センサによる検出値を、所定の比較値と比較することにより走査線のピッチむらを検出する。

【0011】請求項 2 記載の走査線ピッチむら検出方法は、以下の点を特徴とする。即ち、全ての光スポットによる同時の走査を繰り返して行なって「ピッチむら検出用の潜像パターン」を形成し、この潜像パターンを「所定の現像条件」で現像して得られるトナーパターンの「面積領域の反射強度」を光学センサで検出し、光学センサによる検出値を、所定の比較値と比較することにより走査線のピッチむらを検出する。

【0012】上記請求項1, 2記載の発明において、全ての光スポットによる同時の走査を繰り返して行なって形成されるピッチむら検出用の潜像パターンは、所謂「ベタ部」に相当するパターンであり、もし走査線ピッチむらが無ければ、潜像パターンの電位は絶対値において、周囲より均一に低くなる。

【0013】しかし、走査線ピッチむらがあると、形成される潜像パターンには、走査線ピッチが大きくなるところと小さくなるところが副走査方向に周期的に存在し、潜像パターンの電位は走査線ピッチの大きいところで絶対値において高くなる。

【0014】このため走査線ピッチむらの存在する場合にはピッチむら検出用の潜像パターンの電位は「平均として」は走査線ピッチむらがない場合の電位よりも絶対値において高くなることになる。

【0015】「電位センサ」は、感光体表面の電位を検出するが、一般に、検出される電位は、感光体表面上の正確な細かい電位分布ではなく、このような電位分布を平均化した「平均的な電位」である。従って、潜像パターンからの検出電位の大小により走査線ピッチむらの有無とその程度を知ることができる。即ち、走査線ピッチむらを完全に補正した状態で形成される潜像パターンからの「平均的な検出電位」を「所定の比較値」とし、検出時に検出される電位を上記比較値と比較することにより、走査線ピッチむらの程度（検出された電位と基準値との差が大きいほど走査線ピッチむらが顕著である）を知ることができる。

【0016】また、上記潜像パターンを（反転）現像して得られる「トナーパターン」は、走査線ピッチむらが無ければ適正な「ベタ部パターン」であって、その画像濃度は一様であるが、走査線ピッチむらがあれば、画像の濃淡が副走査方向へ周期的に変動する。このため、トナーパターンの面積領域（ある程度の2次元的広がりを持った領域（少なくとも、数mm²程度）を光照射したときの「反射強度」は、適正なトナーパターンの場合に比して、走査線ピッチむらのある場合の方が大きくなるので、この反射強度を光学センサにより検出することにより走査線ピッチむらの有無を検出できる。この場合は、走査線ピッチむらの無い適正なトナーパターンの反射強度を光センサで検出したときの検出値を「所定の比較値」とし、検出時に検出される検出値を上記比較値と比較することにより、走査線ピッチむらの程度（検出された反射強度と基準値との差が大きいほど走査線ピッチむらが顕著である）を知ることができる。

【0017】請求項2記載の発明の場合、潜像パターンを現像するときの現像条件を一定にしないと、形成されるトナーパターンの濃度が現像条件により変動し、これが走査線ピッチむらの検出の誤差になる。従って現像条件を一定にする必要がある。請求項2記載の発明では、トナーパターンは中間転写ベルト等の中間転写媒体に転

写されたトナーパターンの反射強度を検出するようにしてもよい。

【0018】請求項3～9記載の走査線ピッチむら検出方法は「複数の光源からの光束を光導電性の感光体上に副走査方向に分離した複数の光スポットとして集光し、これら複数の光スポットにより上記感光体を同時に走査するマルチビーム走査型画像形成装置において、互いに隣接する任意の2光源により同時に走査される走査線のピッチむらを検出する方法」であり、第1および第2の潜像パターンを形成する点において共通している。

【0019】この場合、光源の数は2でも3以上でもよい。光源の数が2であるときは、これら2つが上記「互いに隣接する任意の2光源」そのものであるが、光源の数が3以上のときは、これらのうちの任意の一つの光源と、これに隣接する別の光源とが「互いに隣接する任意の2光源」をなし、光源数が3以上の場合、上記2つの光源以外の光源は消灯状態として走査線ピッチむら検出を行なう。

【0020】第1および第2の潜像パターンは「ピッチむら検出用」である。「第1の潜像パターン」は、上記2つの光源を同時に点灯して2つの光スポットによる同時走査を、所定数の走査線おきに繰り返して形成される。

【0021】「第2の潜像パターン」は、第2の光スポット（2つの光スポットにより順次走査される走査線の番号を1, 2, 3... とするとき、偶数番目の走査線を走査することになる光スポット）による走査とこれに続く第1の光スポットによる走査スポットによる走査を所定数の走査線おきに繰り返して形成される。

【0022】例えば、上記所定数が2である場合であれば、上記1, 2, 3, ... 番目の走査線を考えるとき、第1の潜像パターンは第1, 第2, 第5, 第6, 第9, 第10, ... 番目の走査線の走査により形成され、第2の潜像パターンは、第2, 第3, 第6, 第7, 第10, 第11, ... 番目の走査線の走査により形成される。

【0023】請求項3記載の走査線ピッチむら検出方法は、以下の点を特徴とする。即ち、上記第1および第2の潜像パターンそれぞれの「平均的な電位」を電位センサにより検出し、得られる2つの検出値の比較により走査線のピッチむらを検出する。

【0024】請求項4記載の走査線ピッチむら検出方法は、以下の点を特徴とする。即ち、上記第1および第2の潜像パターンを「所定の現像条件」で現像して得られる第1および第2のトナーパターンそれぞれの「面積領域の反射強度」を光学センサにより検出し、第1および第2のトナーパターンから得られる2つの検出値の比較により走査線のピッチむらを検出する。

【0025】上記のように、第1および第2の潜像パターンは、2走査線分の幅を持った縞状で副走査方向に電位が変化する。第1および第2の光スポットの副走査方

向の間隔が、所定の走査線ピッチに等しいときは、第 1、第 2 の潜像パターンは、走査線 1 本分だけ互いに副走査方向にずれたものとなり、このときは、電位センサで検出される「平均的な電位」もしくは各潜像パターンを現像して得られるトナーパターンの「反射強度」は、各潜像パターンで同じになる。

【0026】しかるに、第 1、第 2 の光スポットの副走査方向の間隔が、所定の走査線ピッチよりも僅かに大きく（小さく）なると、走査されない「所定数の走査線」分の幅は、第 1 の潜像パターンでは小さく（大きく）なり、逆に第 2 の潜像パターンでは大きく（小さく）なる。従って、2 つの光スポットの副走査方向の間隔が所定の走査線ピッチからずれることにより、第 1、第 2 の潜像パターンの平均電位に差を生じる。従って上記平均電位もしくは反射強度の差を検出することにより、走査線ピッチむらの有無と「むらの程度」を知ることができる。

【0027】上記請求項 4 記載の走査線ピッチむら検出方法において、第 1 および第 2 のトナーパターンを中間転写媒体上に転写して反射強度を検出するようにしてもよい（請求項 5）。また、請求項 3 または 4 または 5 記載の走査線ピッチむら検出方法において、第 1 および第 2 の潜像パターンは「副走査方向に並ぶように形成」してもよく（この場合には、電位センサもしくは光学センサを、第 1、第 2 の潜像パターン用もしくはトナーパターン用に共通化できる）（請求項 6）、「主走査方向に並ぶように形成」してもよい（請求項 7）。

【0028】上記請求項 3～7 の任意の 1 に記載の走査線ピッチむら検出方法において、第 1 および第 2 の潜像パターンは、光スポットによる書込みが可能な領域のうち、記録走査領域（記録すべき画像が書き込まれる主走査方向の領域）外に形成してもよい（この場合には走査線ピッチむら検出を、画像書込み中であると否とを問わず行なうことができる）が、記録走査領域内に形成してもよい（請求項 8）。請求項 8 記載の発明の場合は「実際に画像形成を行なう領域」で走査線ピッチむらを検出できる。

【0029】このように記録走査領域内に第 1、第 2 の潜像パターンを形成する場合、第 1、第 2 の潜像パターンを複数対、主走査方向に形成することができ、このようにすると、主走査方向において互いに異なる複数個所で走査線ピッチむらを検出できる（請求項 9）。

【0030】請求項 10 記載の「走査線ピッチむら検出装置」は、請求項 3 記載の走査線ピッチむら検出方法を実施するための装置であって、走査線ピッチむら検出用に形成される第 1 及び第 2 の潜像パターンの平均的な電位を検出する「1 以上の電位センサ」と、電位センサの出力に基づき走査線ピッチむらを検出する「ピッチむら検出手段」とを有する。

【0031】請求項 11 記載の「走査線ピッチむら検出

装置」は、請求項 4 記載の走査線ピッチむら検出方法を実施する装置であって、走査線ピッチむら検出用に形成される第 1 及び第 2 のトナーパターンの各面積領域の反射強度を検出する「1 以上の光学センサ」と、光学センサの出力に基づき走査線ピッチむらを検出する「ピッチむら検出手段」とを有する。

【0032】請求項 12 記載の走査線ピッチむら補正装置は「複数の光源からの光束を光導電性の感光体上に副走査方向に分離した複数の光スポットとして集光し、これらの光スポットにより上記感光体を同時に走査するマルチビーム走査型画像形成装置において、走査線ピッチむらを補正する装置」であって、走査線ピッチを調整するピッチ調整手段と、このピッチ調整手段を制御するピッチ制御手段を有し、上記請求項 3～9 の任意の 1 に記載の走査線ピッチむら検出方法で検出されたピッチむらに応じて上記ピッチ制御手段によりピッチ調整手段を調整してピッチむら補正を行なうようにしたことを特徴とする。

【0033】請求項 13 記載のマルチビーム走査型画像形成装置は「複数の光源からの光束を光導電性の感光体上に副走査方向に分離した複数の光スポットとして集光し、これらの光スポットにより上記感光体を同時に走査するマルチビーム走査型画像形成装置」において、請求項 10 または 11 記載の走査線ピッチむら検出装置を有することを特徴とする。

【0034】請求項 14 記載のマルチビーム走査型画像形成装置は「複数の光源からの光束を光導電性の感光体上に副走査方向に分離した複数の光スポットとして集光し、これらの光スポットにより上記感光体を同時に走査するマルチビーム走査型画像形成装置」において、請求項 10 または 11 記載の走査線ピッチむら検出装置と、請求項 12 記載の走査線ピッチむら補正装置を有することを特徴とする。

【0035】

【発明の実施の形態】以下発明の実施の形態を、光源部における光源の数が 2 である場合（2 ビーム走査）を例にとって説明する。図 2（a）において、符号 10 で示す「光源部」からは、2 ビーム走査用の 2 つの光束が、それぞれ平行光束として放射される。放射された 2 光束は光スポット整形用のアパーチャ板 20 の開口部を通してシリンダレンズ 43 に入射し、副走査対応方向（光源から被走査面に到る光路を直線的に展開した仮想的な光路上で副走査方向に平行的に対応する方向を言い、上記仮想的な光路上で主走査方向に平行的に対応する方向を主走査対応方向と言う）にのみ集光され、光偏向器であるポリゴンミラー 40 の偏向反射面 44 の近傍に「主走査対応方向に長い線像」として結像する。

【0036】ポリゴンミラー 40 が矢印方向へ等速回転すると、偏向反射面 44 により反射された 2 光束は偏向光束となり、f θ レンズ 45 と面倒れ補正用の長尺トロ

イダルレンズ46の作用により、被走査面に周面を合致させた光導電性の感光体48上に2つの光スポットとして集光し、感光体48を走査する。

【0037】光源部10は、図2(b)に示すように、ケーシング18内に、2つの半導体レーザ11、12と、2つのコリメートレンズ13、14と、半導体レーザ11からの光束の偏光面を90度旋回させる1/4波長板15と、半導体レーザ11、12からの光束を合成するビーム合成プリズム16と、合成された2光束の偏光状態を「シェーディング補正」のために円偏光状態にするための1/4波長板17とを配備したものである。

【0038】半導体レーザ11、12から放射された各光束は、対応するコリメートレンズ13、14で平行光束化されたのちビーム合成プリズム16に入射する。半導体レーザ11からの光束は、ビーム合成プリズム16における偏光ビームスプリッタ膜162を透過してビーム合成プリズム16から射出する。半導体レーザ12からの光束はビーム合成プリズム16の斜面161で内部反射し、偏光ビームスプリッタ膜162により反射されてビーム合成プリズム16から射出する。

【0039】図2(b)において、コリメートレンズ13、14は共に「主走査対応方向に平行な同一面内」にある。半導体レーザ11、12は、その内の少なくとも一方が、対応するコリメートレンズの光軸から主・副走査対応方向に微小距離ずれている。図2(b)では、半導体レーザ12のコリメートレンズ14の光軸からの副走査対応方向へのずれが「誇張して」描かれている。即ち、半導体レーザ11、12の発光部を結ぶ直線は主走査対応方向と微小な角： θ_A をなし、角： θ_A の傾きにより、ビーム合成プリズム16から射出する2光束は互いに副走査対応方向に微小角傾いている。

【0040】この微小角により、被走査面50上に集光する2つの光スポット(図2(c)に符号SP1、SP2で示す)の副走査方向の間隔： P_S が定まる。また半導体レーザ11、12の、対応するコリメートレンズの光軸からの主走査対応方向の微小なずれにより、ビーム合成プリズム16から射出する光束は、主走査方向において、図2(b)に示すように互いに微小な角： θ_B をなす。この角： θ_B により被走査面50上に集光する2つの光スポットの主走査方向の間隔： P_M (図2(c))が定まる。

【0041】光源部10を、コリメートレンズ13の光軸の回りに回転させることにより、被走査面50上の2つの光スポットの間隔を一定に保ったまま、これらスポットを結ぶ方向を回転させることができ、このことを利用して、上記間隔： P_S 、 P_M の調整することが可能である。

【0042】図2(b)において、ビーム合成プリズム16を射出した2光束は直線偏光の偏光面が互いに直交

しており、このままでは偏向反射面41の反射角変化による反射率の差により「シェーディング」が生じるので、1/4波長板17を透過させることにより、これらを円偏光状態にする。このようにして、合成され、シェーディング補正された2光束が光源部10から射出する。

【0043】光源部10から射出し、ポリゴンミラー40により偏向された2光束は走査領域へ向かって偏向するが、走査領域へ向かう途上においてf θ レンズ45を介して図示されない受光素子に入射して検出され、走査開始の同期信号の発生に供される。

【0044】図2(a)において符号49は「センサ」を示し、センサ49の出力は検出部50に入力するようになっている。検出部50は例えばマイクロコンピュータである。センサ49は「電位センサあるいは光学センサ」とすることができる。

【0045】図1(a)は、図2(a)におけるセンサ49を電位センサ49Aとして実施した場合の実施形態を示している。符号491は電位センサ49Aのプロープを示す。プロープ491の位置は、光スポットによる走査位置と現像部(図示されず)との間に設定される。

【0046】図1(b)は、図2(a)におけるセンサ49を光学センサ49Bとして実施した場合の実施形態を示している。光学センサ49Bの位置は、現像部60の下流側に設定される。

【0047】以下、図1(b)の実施の形態に即して請求項2記載の発明の走査線ピッチむら検出方法を説明する。図2に示したマルチビーム走査型画像形成装置において、走査線のピッチむらを検出するには、感光体48を均一帯電したのち2つの光スポットSP1、SP2による同時の走査を繰り返して行なって「ピッチむら検出用の潜像パターン」を形成し、この潜像パターンを現像部60により「所定の現像条件」で現像してトナーパターンを得る。

【0048】図1(c)～(e)に、このようにして得られたトナーパターンを説明図的に示す。符号1、1'、1''は、光スポットSP1の走査により得られたトナー画像(線画像)、符号2、2'、2''は光スポットSP2の走査により得られたトナー画像を示す。なお「実際に走査線ピッチむらを検出する際に形成されるトナーパターン」は10mm×10mm程度が实际的であり、従って、トナーパターンは100本前後の走査線で形成されることになるが、図1(c)～(e)は説明図であるので走査線6本分のみを示している。

【0049】さて、走査線ピッチむらが全く無い理想的な状態では、上記の如く形成されるトナーパターンは図1(c)に示すように、均一なトナー画像濃度を有する。このような理想的なトナーパターンの面積領域に光学センサ49Bの発光源493から光を照射し、上記面積領域の反射強度を受光部494の受光量として検出す

る。そしてこの時の検出値を所定の「比較値」として、予め図2(a)に示す検出部50に記憶させておく。

【0050】2つの光スポットSP1, SP2の副走査方向の間隔： P_s (図2(c))が所定の走査線ピッチよりも小さくなると、光スポットSP2による走査線の上部が光スポットSP1による走査線の下部に重なるので、形成されるトナーパターンは図1(d)に示す如くなって、トナーの存在しない部分(ハッチの無い部分)が発生する。2つの光スポットSP1, SP2の副走査方向の間隔： P_s が所定の走査線ピッチよりも大きくなると、光スポットSP1による走査線の上部が光スポットSP2による走査線の下部に重なるので、形成されるトナーパターンは図1(e)に示す如くなって、やはりトナーの存在しない部分が発生する。

【0051】従って、走査線ピッチむらが存在すると、得られるトナーパターンには、図1(d), (e)に示すように、感光体表面がトナーで覆われていない部分が存在し、この部分では反射強度が大きくなるので、光学センサ49Bで検出される面積領域内の平均的な反射強度は前記「比較値」よりも大きくなる。

【0052】従って、光学センサ49Bによる検出値を前記「所定の比較値」と比較することにより、検出値が比較値よりも大きいときに走査線ピッチむらが存在することを検出できる。

【0053】図2(a)の検出部50は、光学センサ49Bの出力から前記「比較値」を減算する演算を実行し、演算の結果が所定の許容値を越えるとき、走査線ピッチむらが実際的な許容量を越えるものと判定して、図示されない表示部にその旨を表示する。

【0054】上には、形成された「ピッチむら検出用の潜像パターン」を現像して得られるトナーパターンの反射強度をセンサで検出したが、上記潜像パターンの平均的な電位を電位センサ49Aで検出することによっても、走査線ピッチむらを検出できる(請求項1)。

【0055】即ち、図1(c)に示す如きトナーパターンが得られるような潜像パターンでは電位センサ49Aが検出する平均的な電位は絶対値において小さく、これを検出部50に予め「比較値」として記憶させておく。トナーパターンが図1(d), (e)となるような場合の潜像パターンでは、走査残り部分(例えば図1(d)において符号2と1'とで示される部分の間の領域)の残留電位の影響で、電位センサ49Aの検出する平均的な電位が前記比較値よりも絶対値で大きくなる。従って、検出部50により、電位センサ49Aの出力から前記「比較値」を減算する演算を実行し、演算の結果が所定の許容値を越えるとき、走査線ピッチむらが実際的な許容量を越える走査線ピッチむらの存在を検出できる。このような走査線ピッチむらが存在するときは検出部50は、その旨を図示されない表示部に表示する。

【0056】上記請求項1, 2記載の発明は、ある程度

大きい走査線ピッチむらを検出するのに有効である。しかし、これらの方法の場合、走査線ピッチむらの原因が、光スポットSP1, SP1の間隔： P_s が、大きくなったためであるのか、小さくなったためであるのかを知ることはできない。

【0057】以下に説明する請求項3~9記載の走査線ピッチむら検出方法は、走査線ピッチむらの原因が、光スポットSP1, SP1の間隔： P_s が、大きくなったためであるのか、小さくなったためであるのかを知ることができ、走査線ピッチむらが小さい場合の検出に有効である。

【0058】以下、図2(a)で示すマルチビーム走査型画像形成装置に即して、請求項3, 4記載の発明の実施の形態を説明する。

【0059】図2(a)に示すセンサ49として、図1(a)に示した電位センサ49Aとすることも、光学センサ49Bとすることもできる。

【0060】図3(a)において、符号SP11, SP22はそれぞれ、2つの光スポットSP1, SP2の光強度分布を示し、符号Lvは感光体48(図2(a))の光導電性の生じる閾値を示す。なお図3(a)の左右方向が副走査方向である。

【0061】図3(a)は、2つの光スポットSP1, SP2の副走査方向の間隔： P_s が適正な場合であり、このとき、感光体48には「2走査線分の幅： L_0 を持った潜像」が形成される。

【0062】図3(b)に示すように、光スポットSP1, SP2の副走査方向の間隔が正規の間隔： P_s から Δd だけ小さくなって、間隔： $P_s - \Delta d$ になったとすると、このときの光スポットSP1, SP2で同時に走査して得られる潜像の幅： L_1 は正規の幅： L_0 よりも短い。この場合、光スポットSP2による走査を先に行ない、これに続いて光スポットSP1の走査を行なうと、この走査で形成される潜像の幅： L_2 は正規の幅： L_0 よりも大きくなる。即ち $L_1 < L_0 < L_2$ である。

【0063】そこで、2つの光源を同時に点灯して2つの光スポットSP1, SP2による同時走査を、2走査線(所定数の走査線)おきに繰り返して得られるピッチむら検出用の「第1の潜像パターン」と、第2の光スポットSP2による走査とこれに続く第1の光スポットSP1による走査を2走査線おきに繰り返して得られるピッチむら検出用の「第2の潜像パターン」とを形成する。

【0064】即ち、第1の潜像パターンは、光スポットSP1, SP2による走査を同時に行ない、走査線の順序を1, 2, 3, ... とすると、走査線1, 2が走査され、走査線3, 4は走査されず、走査線5, 6が走査され、という具合に走査が繰り返され、例えば図3

(c)に示す如き潜像パターン(説明の簡単のために走査線を6本として描いているが、実際に形成される潜像

パターンは $10\text{ mm} \times 10\text{ mm}$ 程度が適当である)。図において走 1～走 6 は走査線番号 1～6 を示す。

【0065】図 3 (c) は、走査線ピッチむらが無い理想的な場合の第 1 の潜像パターンを示し、光走査された部分 (ハッチを施した部分) と走査されない部分が正規の 2 走査線分の幅: L_0 で交互に副走査方向 (図の上下方向) に縞状に配列する。

【0066】図 3 (d) は、光スポット SP 1, SP 2 の副走査方向の間隔: P_3 が適正な間隔よりも小さくなったときに形成される第 1 の潜像パターンであり、ハッチを施した走査される部分の幅が L_1 ($< L_0$) で、走査されない部分の幅が L_2 ($> L_0$) となる。このとき、第 2 の潜像パターン (光スポット SP 2 でまず走査を行ない、次いで光スポット SP 1 で走査を行ない、2 走査を休んだのち光スポット SP 2 での走査を行ない、続いて光スポット SP 1 による走査を行なうと言ったプロセスを繰り返す) は図 3 (e) に示すように、走査された部分 (ハッチを施した部分の幅が L_2 で、走査されない部分の幅が L_1 となる。

【0067】感光体は先ず均一に帯電され、走査された部分では電位の絶対値が下がるから、潜像パターンの平均的な電位として電位センサ 49 A に検出される電位の絶対値は「走査されない部分の面積」が大きいほど大きく、図 3 (d), (e) に示す状態では、図 3 (d) に示す「第 1 の潜像パターン」の検出電位の方が、(e) に示す第 2 の潜像パターンの検出電位よりも (絶対値において) 大きい。

【0068】以下、説明の具体性のために感光体は正帯電され、検出電位は正電位であるとする。第 1, 第 2 の潜像パターンから検出される電位をそれぞれ、 V_1 , V_2 とすると、上記場合には $V_1 > V_2$ となる。逆に、光スポット SP 1, SP 2 の間隔: P_3 が適正な値よりも大きくなった場合には $V_2 > V_1$ となる。

【0069】従って、図 2 (a) における検出部 50 で、演算: $V_2 - V_1$ を行なうと、その結果の正負により、走査線ピッチむらが「間隔: P_3 が小さくなった」ことによるものか「間隔: P_3 が大きくなった」ことによるものかを知ることができ、演算結果の大小により「走査線ピッチむらの程度」を知ることができる。

【0070】以上が請求項 3 記載の発明の実施の形態の説明である。

【0071】上記第 1 および第 2 の静電潜像を所定の現像条件で現像すると、光学センサ 49 B で検出できる「面積領域における平均的な反射強度」は、走査されない部分の面積がおきほど大きいから、光学センサ 49 B による検出結果を第 1 および第 2 のトナーパターンに就いて、それぞれ P_1 および P_2 とすれば、検出部 50 で演算: $P_2 - P_1$ を行なうと、その結果の正負により、走査線ピッチむらが「間隔: P_3 が小さくなった」ことによるものか「間隔: P_3 が大きくなった」ことによるもの

かを知ることができ、演算結果の大小により、走査線ピッチむらの程度を知ることができる。以上が請求項 4 記載の発明の実施の形態の説明である。なお、上記請求項 1 ないし 4 記載の発明においては、潜像パターンあるいは第 1, 第 2 の潜像パターンの発生パターンは走査装置の制御部に記憶されている。

【0072】検出部 50 は、請求項 10, 11 記載の発明の走査線ピッチむら検出装置に於ける「ピッチむら検出手段」を構成する。

【0073】上記検出された走査線ピッチむらは、適当な表示手段に表示しても良いし、以下に説明するように「走査線ピッチむら補正用のデータ」として用いても良い。

【0074】なお、上に説明した実施の形態において、第 1 および第 2 の潜像パターンは、副走査方向に並ぶように形成される (請求項 6)。従って、センサ 49 (電位センサ 49 A もしくは光学センサ 49 B) は 1 つで、潜像パターンの平均的な電位もしくはトナーパターンの平均的な反射強度を順次に検出することになる。

【0075】また第 1, 第 2 の潜像パターンは記録走査領域内に形成される (請求項 8)。従って、現に画像記録が行なわれる領域における走査線ピッチむらの存在を検出できる。しかし反面、画像形成用の走査が行なわれるときには、走査線ピッチむら検出を行なうことができない。このような場合「走査線ピッチむら検出」は、画像形成プロセスの所定回数 (例えば 100 回) ごとに強制的に行なうようにするか、画像形成装置のメインスイッチがオンになるたびに画像形成プロセスが行なわれるのに先立って行なうようにするなどすればよい。

【0076】以下、請求項 12 記載の走査線ピッチむら補正装置の実施の形態を説明する。

【0077】図 2 (a) において、回転機構 80 は、ステッピングモータとその回転を光源部 10 に伝達する回転伝達機構 (ギヤ、チェーン、ワイヤ等) により構成され、光源部 10 を、コリメートレンズ 13 の光軸の回りに回転させるようになっている。光源部 10 をこのように回転させると、図 2 (c) における光スポット SP 1, SP 2 の配列方向が被走査面上で回転するので、このことを利用して光スポット SP 1, SP 2 の副走査方向の間隔: P_3 を調整できる。

【0078】従って、回転機構 80 は請求項 12 記載の発明における「走査線ピッチを調整するピッチ調整手段」を構成する。回転機構 80 はピッチ制御部 70 により制御される。従ってピッチ制御部 70 は「ピッチ調整手段である回転機構 80 を制御するピッチ制御手段」を構成する。前述のように、検出部 50 はこれをマイクロコンピュータで構成できる。従って、図 2 (a) においては別体として示した検出部 30 とピッチ制御部 70 とを、まとめてマイクロコンピュータで構成することができる。

【0079】走査線ピッチむら補正は、前述のようにして第1および第2の潜像パターンを用いる方法（請求項3または4）により検出部30において検出された「走査線ピッチむら」をピッチ制御部70へ入力し、ピッチ制御部70により回転機構80を制御して、光源部10をコリメートレンズ13の光軸の回りに回転させることにより行なわれる。

【0080】この走査線ピッチむら補正の手順を図4のフロー図を参照して説明する。走査線ピッチむら補正の最初の工程は「走査線ピッチむら検出」である。走査線ピッチむら検出は、上述した請求項3または4記載の発明による方法で行なわれる。即ち、第1、第2の潜像パターンの平均的な電位： V_1 、 V_2 の差とその正負、もしくは第1、第2のトナーパターンの平均的な反射強度： P_1 、 P_2 の差とその正負により、走査線ピッチむらの程度と、その原因が間隔： P_g が適正值より大きいことによるか、小さいことによるかが知られる。

【0081】このように知られた検出結果のうち、間隔： P_g が適正值より大きいことによるか、小さいことによるかに応じて、回転機構80による光源部10の回転の向き（左回りか右回りか）を決定し、 V_1 、 V_2 の差、もしくは P_1 、 P_2 の差により知られる「走査線ピッチむらの程度」により、光源部10の回転角（ピッチ制御部70で決定し（この決定は、上記「差」と回転角とを予めテーブルとして決定しておいてテーブルにより決定しても良いし、適当な演算式で演算して決定してもよい）、このように決定された回転角を実現するようにピッチ制御部70により回転機構80を制御して光スポットSP1、SP2の副走査方向の間隔： P_g が実現されるようにする。

【0082】なお、必要に応じて、走査線ピッチむら補正後に再度、走査線ピッチむら検出を行ない、補正結果が十分でない場合に上記の補正プロセスを繰り返すようにしてもよい。

【0083】あるいは、図5に示すような手順で走査線ピッチむら補正を行なっても良い。即ち、例えば上記電位： V_1 、 V_2 を検出し、その差の絶対値： $|\Delta V|$ をAとし、Aが走査線ピッチむらの許容限界に対応する値： S より大きいかな否かを判別する。 $A < S$ のときは走査線ピッチむらは許容限度内であるから「走査線ピッチむら補正を行なう必要」がない。

【0084】 $A > S$ のときは、光源部を予め定められた（+）方向へ所定角回転させて、新たに $|\Delta V| = B$ を検出し、 $B < S$ のときは補正を終了する。 $B > S$ のときは、 $B < A$ であるかな否かを判別し、 $B < A$ のときはループ： α によりステップ： $S1$ に戻り、光源部を（+）方向に所定角回転させ、再度走査線ピッチむら検出を行なう。そしてこのプロセスを $B < S$ となるまで行なう。

【0085】また、 $B > A$ のときは、光源部を（-）方向へ所定角回転させて走査線ピッチむら検出を行ない

$|\Delta V| = C$ が「 $S < C$ であるかな否か」を判別する。そして $S < C$ のときはループ β でステップ： $S2$ へ戻り、 $C < S$ であるかな否かを判別し、 $S < C$ のときはループ： β によりステップ： $S2$ に戻り、光源部を（-）方向に所定角回転させ、再度走査線ピッチむら検出を行なう。そしてこのプロセスを $C < S$ となるまで行なう。尚、ループ： α 、 β でステップ $S1$ 、 $S2$ に戻る度に、光源部の回転角は適宜に小さく設定しなす。

【0086】かくして、図2（a）に示した実施の形態は、請求項14記載の「マルチビーム走査型画像形成装置」の実施の形態となっている。図2に即して説明した実施の形態では、センサ49として「光学センサ」が用いられるとき、トナーパターンの反射強度の検出は感光体48上で検出したが、図6に示す形態のように、トナーパターンを感光体48上から「中間転写媒体」である中間転写ベルト51に転写し、転写ベルト51上におけるトナーパターンの反射強度を光学センサ49Bで検出するようにしてもよい（請求項5）。図6において、符号52は転写ローラを示す。

【0087】また、図2（a）の実施の形態において、第1、第2の潜像パターンを、主走査方向に並ぶように形成し、これらの平均的な電位もしくはこれらを現像して得られるトナーパターンの平均的な反射強度を、2つのセンサにより検出するようにしてもよく、この場合は「走査線ピッチむらの検出速度」を大きくできる。

【0088】さらに、第1および第2の潜像パターンの「複数対」を、主走査方向に形成し、これらに対して複数のセンサを用いることもできる。例えば、各対を、走査記録領域内の中央部および両端部の3カ所にもうけることができる。このような場合、上記3カ所における走査線ピッチの平均が所定の走査線ピッチとなるように走査線ピッチむら補正を行なうこともできる。

【0089】前述のように、請求項3～9記載の発明は、光源の数が3以上ある場合（光源部の光源がLDアレイ等の場合）にも拡張できる。そのような場合は、走査線ピッチむらを検出すべき任意の「互いに隣接する2光源」のみを点灯させ、他の光源を消灯させた状態で、上記実施の形態で説明した方法で走査線ピッチむら検出を行なうことができる。

【0090】

【発明の効果】以上に説明したように、この発明によればマルチビーム走査型画像形成装置と、この装置における走査線ピッチむら検出方法、走査線ピッチむら検出装置、走査線ピッチむら補正装置を提供できる。

【0091】この発明の走査線ピッチむら検出方法および装置によれば、マルチビーム走査型画像形成装置における走査線ピッチむらを容易且つ確実に検出できる。

【0092】走査線ピッチむら補正装置によれば、上記の如く検出される走査線ピッチむらに基づき、走査線ピッチむらを有効に補正できる。

【0093】この発明のマルチビーム走査型画像形成装置によれば走査線ピッチむらを的確に検出することにより走査線ピッチの適正な設定が可能となり、良好なマルチビーム走査を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1，2記載の発明の実施の形態を説明するための図である。

【図2】この発明のマルチビーム走査型画像形成装置の実施の1形態を説明するための図である。

【図3】請求項3，4記載の発明の実施の形態を説明するための図である。

【図4】走査線ピッチむら補正の手順の1例を説明するためのフロー図である。

【図5】走査線ピッチむら補正の手順の別例を説明するためのフロー図である。

【図6】請求項5記載の発明の実施の形態を説明するための図である。

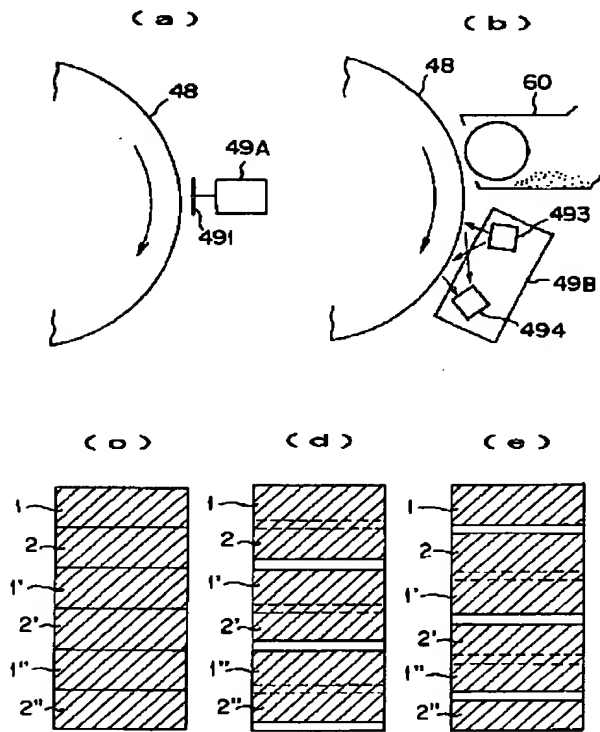
【符号の説明】

48 感光体

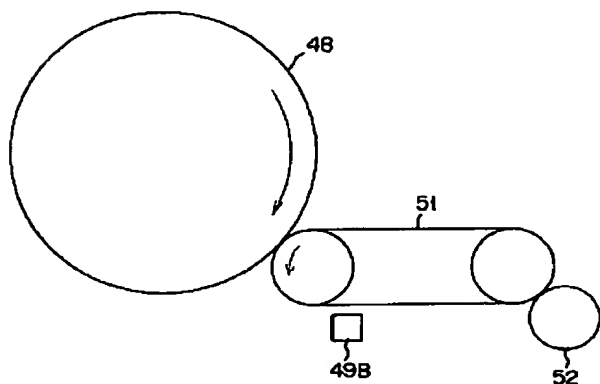
49A 電位センサ

49B 光学センサ

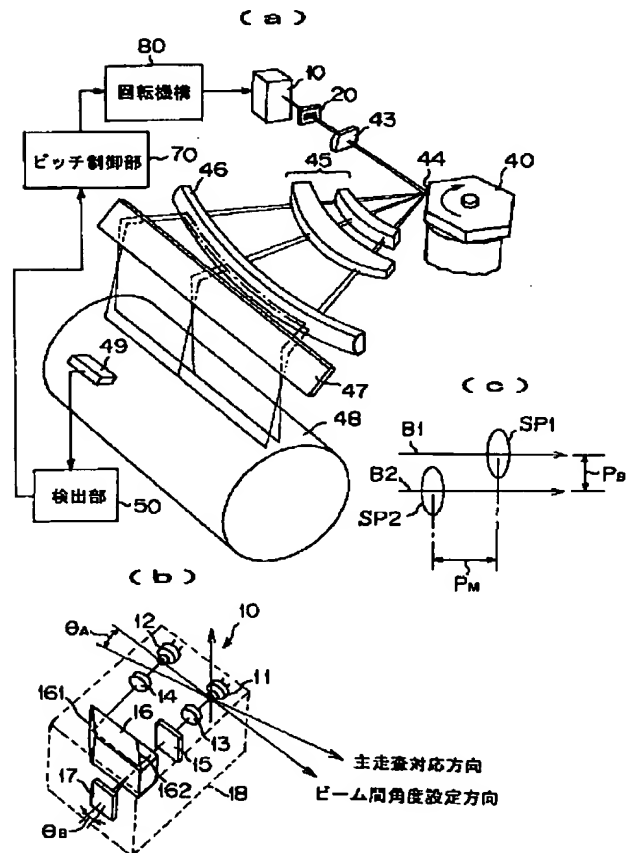
【図1】



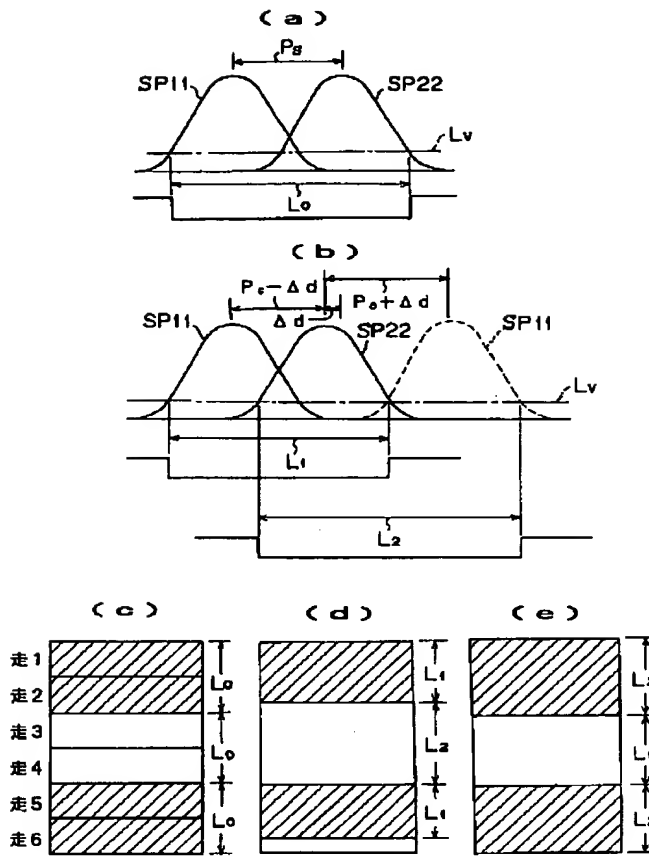
【図6】



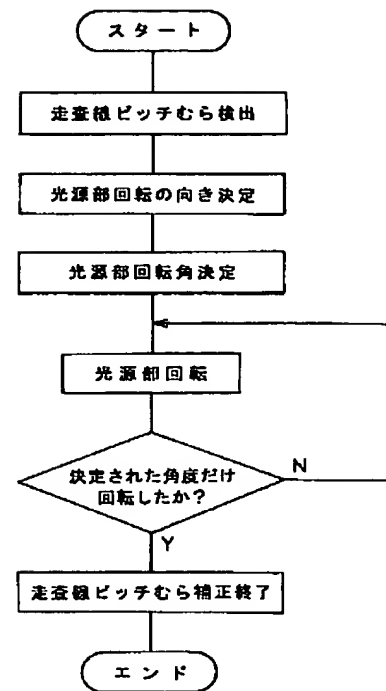
【図2】



【図3】



【図4】



【図 5】

